



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 286 201 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 02 D 1/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 02 D / 330 914 1	(22)	18.07.89	(44)	17.01.91
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	siehe (73)
(72)	Schmutzler, Gerd, Dipl.-Ing.; Beyer, Steffen, Dipl.-Ing., DD
(73)	Technische Hochschule Zwickau, Schillerstraße 1 A, Zwickau, 9541, DD
(74)	siehe (73)

(54) Regler für Einspritzpumpen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels

(55) Brennkraftmaschine; Einspritzpumpe; Regler; Regelhebel; Reglerelement; Regelstange; Winkelhebel; Fliehkraft; Pendelmassen; Zugarm; Stellwegübertragung

(57) Die Erfindung betrifft einen Regler für Einspritzpumpen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels von Brennkraftmaschinen mit einem unter der Fliehkraft von Pendelmassen, die mit mindestens je einem Zugarm ausgeführt sind, drehzahlabhängig verstellbaren Reglerelement. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß am zweiseitigen Regelhebel (3) ein Winkelhebel (9) drehbar angeordnet ist, dessen eines Ende gelenkig mit der Regelstange der Einspritzpumpe (11) und dessen anderes Ende gelenkig mit dem Bedienhebel (13) verbunden ist und daß der Winkelhebel (9) ein freies Ende F hat, welches in bestimmten Lagen des Winkelhebels (9) an einen gehäusefesten Anschlag (14) stößt, wobei die für die Stellwegübertragung wirksamen Hebelabmessungen veränderbar sind.

Patentansprüche:

1. Regler für Einspritzpumpen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels, insbesondere für Kraftfahrzeugdieselmotoren, mit einem Reglerelement, dessen Fliehmassen auf einen Regelhebel wirken, der gegen Federn arbeitet und dessen Drehpunkt zwischen Reglerelement und Regelstange liegt, wodurch das Fördermengenregulierungsorgan einer Einspritzpumpe in Abhängigkeit von der Drehzahl verstellt wird und bei dem der Bediener über einen Bedienhebel auf die Fördermengenregulierung der Einspritzpumpe zusätzlichen Einfluß beim Betreiben des Motors nimmt, **gekennzeichnet** dadurch, daß die Regelmuffe über den Schwenkhebel (3), der im Drehpunkt (4) im Gehäuse gelagert ist, den zweiseitigen Regelhebel (5) betätigt, wobei der Schwenkhebel (3) so ausgelegt ist, daß es bei der Bewegung der Regelmuffe von der Innen- zur Außenlage zu einer stetigen Veränderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Regelmuffe und Regelstange (12) der Einspritzpumpe kommt.
2. Regler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der für die Realisierung der Start- und Leerlaufregelung vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen des Reglerelements größer ist als der für die Vollastangleichung und die Begrenzung der Maximaldrehzahl vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen.
3. Regler nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß statt der Regelstange ein anderes die Fördermenge der Einspritzpumpe regulierendes Organ verstellt wird.
4. Regler nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Reglerelement über ein Getriebe von der Einspritzpumpennockenwelle oder vom Dieselmotor direkt angetrieben wird.
5. Regler nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Schwenkhebel bekannte Mittel zusätzlich angreifend ausgeführt sind, mit denen eine Korrektur der Fördermenge erzielbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Regler für Einspritzpumpen mit unterschiedlicher Übersetzung des Regelhebels von Brennkraftmaschinen mit einem unter der Fliehkraft von Pendelmassen, die mit mindestens je einem Zugarm ausgeführt sind, drehzahlabhängig verstellbaren Reglerelement, wobei die Anpassung der Kraftstoffeinspritzmenge an die im Motor jeweils maximal rauchfrei verbrennbare Kraftstoffmenge angestrebt wird.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind Fliehkraftdrehzahlregler bekannt, bei denen Pendelgewichte mit Druckarmen nach Durchlaufen eines bestimmten Schwenkwinkels teilweise abgeschaltet werden, z. B. DD-PS 63 703. Weiterhin ist eine Lösung der gleichen Bauart nach DE-OS 3244358 bekannt. Diese Lösungen beziehen sich auf Reglerelemente, bei denen die Nullstellung durch Druckkraft erreicht wird. Es sind weitere Regler bekannt, bei denen Pendelgewichte mit Druckarmen mittels kompliziert gestalteter Bauteile im Übertragungsgestänge zwischen Reglerelement und Regelstange eine Anpassung der Kraftstoffeinspritzmenge an die jeweils maximal rauchfrei verbrennbare Kraftstoffmenge bewirken, z. B. DD-PS 96 758. Weiterhin ist aus der DD-PS 226 933 ein Fliehkraftdrehzahlregler für Kraftstoffeinspritzpumpen von Brennkraftmaschinen bekannt, bei dem die Pendelmassen aufgeteilt sind in stets wirkende Pendelmassen und Zusatzmassen, wobei die Bewegungsmöglichkeit der Zusatzpendelmassen begrenzt ist und die Verbindung zwischen den stets wirkenden Pendelmassen und den Zusatzpendelmassen mittels eines Federspanngliedes erfolgt. Des weiteren ist ein Fliehkraftdrehzahlregler für Kraftstoffeinspritzpumpen bekannt, bei dem mit Hilfe eines dreiarmlig ausgeführten Winkelhebels im Stellzug des Drehzahlreglers und eines gehäusefesten Anschlages eine sprunghafte Veränderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Regelmuffe und Regelstange erzielt wird, wobei der für die Realisierung der Start- und Leerlaufregelung vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen des Reglerelementes größer ist als der für die Vollastangleichung und die Begrenzung der Maximaldrehzahl vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen. Nachteilig ist der konstruktive Aufwand durch den Winkelhebel mit gehäusefestem Anschlag und die Federlasche zur Verhinderung von Rückwirkungen durch den Regler auf den Bedienhebel.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer ökonomisch günstigen Lösung für Drehzahlregler, die nach dem Fliehkraftprinzip arbeiten, der eingangs genannten Bauart zur Anpassung der Kraftstoffeinspritzmenge an die im Motor jeweils maximal rauchfrei verbrennbare Kraftstoffmenge über den gesamten Betriebsbereich und die die Einhaltung der Rauchgrenzwerte nach ECE 24, sowie eine Verringerung des Kraftstoffverbrauches im Leerlauf ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, für Fliehkraftdrehzahlregler der eingangs beschriebenen Bauart Angleicheinrichtungen zur Anpassung der von der Einspritzpumpe geförderten Kraftstoffmenge an die Vollastcharakteristik des Motors zu schaffen, die im Gegensatz zu bekannten Lösungen die Kraftstoffhöchstmenge bei steigender Drehzahl derart verändern können, daß ein erst ansteigender und dann abfallender Fördermengenverlauf verwirklicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Bewegung der Reglermuffe über einen zweiarmigen Schwenkhebel, der im Gehäuse drehbar gelagert ist, auf den zweiseitigen Regelhebel, dessen oberes Ende über einen zweiarmigen drehbar angeordneten Winkelhebel mit der Regelstange der Einspritzpumpe und dem Bedienhebel in Verbindung steht, übertragen wird, wobei durch die geometrische Auslegung des Schwenkhebels eine ständige Veränderung der für die Stellwegübertragung wirksamen Hebelabmessungen erfolgt.

Der für die Realisierung der Start- und Leerlaufregelung vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen des Reglerelementes ist größer als der für die Vollastangleichung und die Begrenzung der Maximaldrehzahl vorgesehene Bewegungsbereich der Fliehmassen. Statt der Regelstange kann ein anderes die Fördermenge der Einspritzpumpe regulierendes Organ verstellt werden.

Das Reglerelement kann über ein Getriebe von der Einspritzpumpennockenwelle oder vom Dieselmotor direkt angetrieben werden. An dem Schwenkhebel sind bekannte Mittel zusätzlich angreifend ausgeführt, mit denen eine Korrektur der Fördermenge erzielbar ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigt

Figur 1: Prinzipaufbau des Reglers.

Figur 1 zeigt den Prinzipaufbau des beispielhaft ausgeführten Reglers. Im oberen Teil von Figur 1 ist das sich ergebende Regelstangenweg-Drehzahl-Kennfeld dargestellt.

Das Reglerelement 1 wird von der Nockenwelle 0 der Einspritzpumpe angetrieben und rotiert mit dieser. Das Reglerelement 1 trägt die Fliehmassen 2, deren Fliehkräfte über den Schwenkhebel 3 auf den Regelhebel 5 übertragen werden. Der Schwenkhebel 3 ist im Punkt 4, der Regelhebel 5 im Punkt 6 im nicht gesondert dargestellten Reglergehäuse schwenkbar gelagert. Zwischen dem Regelhebel 5 und dem Reglergehäuse sind die Hauptregelfeder 9 mit Spannbolzen und die Leerlauffeder 7 angeordnet. Bei Reglern, die mit Positivangleichung arbeiten, ist zwischen Reglerelement 5 und Hauptregelfeder 9 noch eine Angleichfeder 8 angeordnet. Am gegenüberliegenden Ende des Regelhebels 5 ist der Winkelhebel 10 gelenkig im Regelhebel 5 gelagert. Dieser Winkelhebel 10 ist im Beispiel als zweiarmiger Hebel ausgeführt. Das eine Ende ist über die Stoßstange 11 mit der Regelstange 12 der Einspritzpumpe gelenkig verbunden. Das andere Ende des Winkelhebels 10 ist mit dem Bedienhebel 13 verbunden. Der Bedienhebel 13 ist beispielhaft ebenfalls im Reglergehäusedrehpunkt 6 gelagert. Die bei der Drehbewegung des Reglerelementes 1 entstehenden Fliehkräfte der Fliehmassen 2 greifen über den Schwenkhebel 3 und den Regelhebel 5 an den Federn 7, 9 und 8 an. Bei der Drehzahl $n_r = 0$ befinden sich die Fliehmassen 2 unter der Wirkung der Leerlauffeder in Innenlage C. Mit zunehmender Drehzahl durchlaufen die Fliehmassen 2 den Start- und Leerlaufregelbereich I bis der Regelhebel 5 über die Angleichfeder 8 an der vorgespannten Hauptregelfeder 9 zur Anlage kommt. Die Fliehmassen nehmen die Lage B ein. Bei weiterer Vergrößerung der Drehzahl wird die Angleichfeder 8 gespannt, bis die Kräfte der Fliehmassen 2 so groß werden, daß sie die Vorspannung der Hauptregelfeder 9 übersteigen. Die Fliehmassen 2 durchlaufen den kleinen Maximaldrehzahl-Begrenzungs-Bereich II bis zur Außenlage A.

Der Fahrer nimmt mit Hilfe des Winkelhebels 10 und des Bedienhebels 13 Einfluß auf die Regulierung der Fördermenge der Einspritzpumpe. Beim Start mit Drehzahl $n_r = 0$ und Vollaststellung des Bedienhebels 13 befinden sich die Fliehmassen 2 in der Lage C und die Regelstange 12 in Startposition. Mit zunehmender Drehzahl überwinden die Fliehmassen 2 die Kraft der Leerlauffeder 7, bis der Start- und Leerlaufregelbereich I durchlaufen ist und die Fliehmassen die Lage B erreicht haben. Dabei gelangt die Regelstange 12 aus der Startposition in die Vollastposition. Das ist dann stellt im Regelstangenweg-Drehzahl-Kennfeld. Das Übersetzungsverhältnis am Regelhebel beträgt bei diesem Vorgang im dargestellten Beispiel etwa 1. Beim Erreichen der maximalen Vollastdrehzahl wird die Vorspannkraft der Hauptregelfeder erreicht und überwunden. Gleichzeitig ändert sich durch die Gestaltung des Schwenkhebels und dessen Anordnung das Übersetzungsverhältnis zwischen Reglermuffe und Regelstange. Beim Durchlaufen des gesamten Bewegungsbereiches kommt es zu einer stetigen Änderung des Übersetzungsverhältnisses, wobei es günstigerweise bei Bewegung nach außen immer größer wird. Durch die stetige Änderung des Übersetzungsverhältnisses wird die Form der Reglerkennlinie positiv beeinflusst. Die direkte Übersetzung mit etwa 1 und der große Regelbereich I ergeben eine gute Ausnutzung des Arbeitsvermögens des Reglerelementes 1 bei kleinen Drehzahlen. Das bedeutet, daß trotz großer Maximaldrehzahl der Leerlauf des Motors und die Abregelung der Startmenge sicher bei sehr kleinen Drehzahlen realisiert werden können.

